

- 1 -

(12) Japanese Unexamined Patent Application Publication

(11) Publication No. 11-27728

(43) Publication Date: January 29, 1999

(21) Application No. 9-174690

(22) Application Date: June 30, 1997

(71) Applicant: Matsushita Electric Works Co., Ltd.

Ooaza Kadoma 1048, Kadoma-shi, Osaka, Japan

(72) Inventor: Yoshiaki UENO

Matsushita Electric Works Co., Ltd.

Ooaza Kadoma 1048, Kadoma-shi, Osaka, Japan

Toshiaki MISE

Matsushita Electric Works Co., Ltd.

Ooaza Kadoma 1048, Kadoma-shi, Osaka, Japan

Kouji KASAJIMA

Matsushita Electric Works Co., Ltd.

Ooaza Kadoma 1048, Kadoma-shi, Osaka, Japan

(74) Agent: Patent Attorney: Yoshikiyo NISHIKAWA (and  
another person)

(54) [Title of the Invention] EVACUATION GUIDANCE SYSTEM

(57) [Abstract]

[Object] To provide an evacuation guidance system capable  
of more appropriately performing evacuation guidance.

[Solving Means] In this system, a plurality of private  
repeater stations CSj capable of communicating with mobile

stations PSj using a protocol for PHS are provided in facilities. A host computer calculates evacuation routes for the mobile stations based on the correspondence relationship between the mobile station PSj and the repeater station CSi transmitted from a position information database or disaster information data transmitted from a disaster prevention receiver 40. The host computer 10 notifies the mobile station PSj of the evacuation route via the repeater station CSi.

[Claims]

[Claim 1] An evacuation guidance system comprising:

- a disaster prevention receiver for recognizing a type of a disaster and an occurrence point and the like to transmit disaster information data to the host computer;

- a mobile station which can be individually recognized by a repeater station and is carried by an individual to communicate with a radio signal;

- a plurality of repeater stations which can communicate to the mobile station by radio signals and are arranged in facilities;

- a position information database for storing the correspondence relationship between the mobile station and the repeater station based on the communication between the mobile station and the repeater station; and

a host computer for calculating an appropriated evacuation route for the mobile station based on respective data inputted from the disaster prevention receiver and the position information database,

wherein, the host computer notifies the mobile station of said evacuation route via the repeater station.

[Claim 2] The evacuation guidance system according to Claim 1, wherein the host computer, in the case of recognizing that many evacuees crowded in a certain route based on the position information data of the mobile station from the position information database, groups the mobile stations to notifies each group groups of said evacuation route.

[Claim 3] The evacuation guidance system according to Claim 1 comprising:

an individual information database for defining individual information about ability to evacuate of the individual carrying a mobile station,

wherein the host computer, in the case of recognizing that many evacuees crowded in a certain evacuation route based on the position information data of each mobile station from the position information database, notifies the mobile station of the evacuation route suitable for the ability to evacuate of the individual.

[Claim 4] The evacuation guidance system according to Claim 1, wherein the host computer, in the case of recognizing

that a mobile station deviated from said evacuation route based on the position information data of each mobile station from the position information database, notifies the mobile station of the deviation from said evacuation route.

[Claim 5] The evacuation guidance system according to claim 2 or claim 3, wherein the host computer, in the case of recognizing the mobile station registered more than the predetermined time relating to the same repeater station based on the position information data of each mobile station from the position information database, pages the mobile station.

[Claim 6] The evacuation guidance system according to Claim 2 or Claim 3, wherein the host computer, if the evacuation route changes based on the disaster information data from the disaster prevention receiver, notifies the mobile station requiring the evacuation route via the repeater station.

[Claim 7] The evacuation guidance system according to Claim 2 or Claim 3, wherein a threshold value for performing the stand-by alarm notification of a disaster is set in the host computer, and the host computer, in the case of receiving the stand-by alarm notification from the disaster prevention receiver, notifies the only previously appointed mobile stations of occurrence of the disaster.

[Claim 8] The evacuation guidance system according to Claim

1, wherein the host computer, upon recognizing the occurrence of the disaster, instructs the repeater station to restrict incoming/outgoing calls of the mobile station to receive only the incoming/outgoing calls of the specified mobile stations.

[Claim 9] The evacuation guidance system according to Claim 2 or Claim 3, wherein the host computer, upon recognizing the occurrence of a disaster, make an announcement for emergency to the mobile station via the repeater station by forcibly interrupting the call of the mobile station in conversation via the repeater station.

[Claim 10] The evacuation guidance system according to Claim 2 or Claim 3, wherein the host computer, upon recognizing the occurrence of a disaster, interrupt the call of the mobile station in conversation to make an emergency announcement.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field of the Invention] The present invention relates to an evacuation guidance system for guiding each evacuee at the time of emergency such as a disaster or an accident in a building, underground building or the like.

[0002]

[Description of the Related Art] Generally, disaster prevention equipment in recent years is equipped with stand-

by alarm function for notifying the possibility of a disaster to perform first step countermeasures such as confirmation of a monitor or personnel countermeasures. In recent years, an evacuation guidance system using a host computer for determining an evacuation route based on information about the type of disaster and occurrence place from a disaster prevention receiver and information about the location of an evacuee from a person position detection device is disclosed in Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 6-111172. In this evacuation guidance system, an area in a building or the like is divided into a plurality of sectors, the number of evacuees in each sector is detected by the person position detection device for detecting the positions of a plurality of evacuees, and an appropriate evacuation route determined by the host computer is instructed with a display for evacuation guidance installed per sector. In this case, the evacuation route is determined according to personnel arrangement, a type of the disaster and the situation of the disaster. Furthermore, automated guidance is realized after predicting the progress of the disaster, by simulating the progress of the disaster.

[0003]

[Problems to be Solved by the Invention] However, the conventional evacuation guidance system has the following

problem. First, regarding reactions when a stand-by alarm of disaster prevention starts, the number of monitors to be installed is limited. Accordingly, when a disaster occurred at a place out of the scope of the monitor or a place comparatively far from the monitor, there is a problem in which it is impossible to grasp the accurate situation in the early stage. Regarding contact with a responsible person of disaster prevention, although early detection and confirmation of the disaster in the early stage affects to the next stage largely, the relationship between the place where the disaster is detected and the responsible person of disaster prevention is not considered. Subsequently, the disaster may not be informed to the responsible person of disaster prevention, and this may cause late actions.

[0004] Furthermore, a case in which the evacuees exist uniformly in facilities such as a building or an underground building is rare, and in many cases, the evacuees are in a certain locally crowded sector. In such a case, if the evacuees are guided per sector, the evacuees crowded in certain sectors and this causes disorder. Also, although the evacuees take actions according to information given at the first stage, the situation of the disaster may change gradually, and may not follow a simulation by the host computer. Therefore, an evacuation guidance system for a case where unforeseeable situation is occurring and the

information given in the initial stage is of no use as time goes is desired in terms of safety of life. That is, an evacuation guidance system is desired, in which the situation of disaster is constantly monitored by some means and guidance and instruction for evacuees are realized in real time.

[0005] Incidentally, when a disaster occurs, the evacuees may not take actions according to instructions, and may selects a wrong evacuation route due to conditions around him/her or psychological factors. As a result, there happens an unexpected situation such that the evacuees are involved in the disaster or failed to evacuate to be at a standstill. This invention is made under above-mentioned circumstances, and it is the object of the invention to provide an evacuation guidance system capable of more appropriately performing evacuation guidance.

[0006]

[Means for Solving the Problems] According to Claim 1 of the present invention, in order to achieve the above-mentioned object, an evacuation guidance system is provided with a disaster prevention receiver for recognizing a type of disaster and occurrence point and the like to transmit disaster information data to the host computer, a mobile station which can be individually recognized by a repeater station and is carried by an individual to communicate with



a radio signal, a plurality of repeater stations which can communicate to the mobile station by radio signals and are arranged in facilities, a position information database for storing the correspondence relationship between the mobile station and the repeater station based on the communication between the mobile station and the repeater station and a host computer for determining the appropriate evacuation route for the mobile station based on respective data inputted from the disaster prevention receiver and the position information database. The host computer notifies the mobile station of the evacuation route via the repeater station. The host computer can recognize the detailed position of each mobile station, and the host computer notifies each mobile station of the evacuation route via a repeater station to perform the more appropriate evacuation guidance.

[0007] According to Claim 2 of the present invention, in Claim 1 of the present invention, the host computer, in the case of recognizing that many evacuees crowded in a certain route based on the position information data of each mobile station from the position information database, and groups the mobile stations to notifies each group of said evacuation route. Even if the evacuees are in a certain locally crowded sector, each mobile station can be separately guided. Thus, the situation such that the

evacuees crowded in a certain evacuation route to cause a disorder can be prevented.

[0008] According to Claim 3 of the present invention, in Claim 1 of the present invention, an individual information database for defining individual information about ability to escape of an individual carrying a mobile station is provided, and the host computer, in the case of recognizing that many evacuees crowded in a certain evacuation route based on the positional information data of each mobile station from the position information database, notifies the mobile station of the evacuation route appropriate to the ability to escape of an individual. Thus, even when the evacuees are in certain locally crowded sectors in the facilities, since guidance according to ability of evacuate of each evacuee can be possible, for example, it is possible to notify an evacuee with lower ability to evacuate of an evacuation route with lower burden, and an evacuee with higher ability to evacuate of an evacuation route with higher burden. Consequently, smoother evacuation guidance can be realized as a whole.

[0009] According to Claim 4 of the present invention, in Claim 2 and Claim 3 of the present invention, the host computer, in the case of recognizing that a mobile station deviated from the evacuation route based on the position information data of each mobile station from the position

information database, notifies the mobile station of the deviation from the evacuation route. Thus, the evacuees can be protected from being involved in the disaster in advance.

[0010] According to Claim 5 of the present invention, in Claim 2 and Claim 3 of the present invention, the host computer, in the case of recognizing the mobile station registered for more than the predetermined time relating to the same repeater station based on the position information of each mobile station from the position information database, pages the mobile station. Thus, the evacuees who failed to evacuate or are at a standstill can be protected from being involved in the disaster.

[0011] According to Claim 6 of the present invention, in Claim 2 and Claim 3 of the present invention, the host computer, if the evacuation route changes based on the disaster information data from the disaster prevention receiver, notifies the mobile station requiring the evacuation route via the repeater station. Thus, the evacuees are re-guided as required, and even when the disaster develops into an unexpected situation, the evacuees can be safely guided and are positively rescued without being involved in the disaster.

[0012] According to Claim 7 of the present invention, in Claim 2 and Claim 3 of the present invention, a threshold value for performing the stand-by alarm notification of a

disaster is set in the host computer, and the host computer, in the case of receiving the stand-by alarm notification from the disaster prevention receiver, notifies the only previously appointed mobile stations of occurrence of the disaster. Thus, if the reception level of the disaster prevention receiver exceeds the threshold value, by notifying prescribed mobile stations of the occurrence of the disaster, the individuals carrying the mobile stations which receives the notification can confirm the disaster. This makes it possible to realize the disaster in the early stage and to take appropriate actions.

[0013] According to Claim 8 of the present invention, in Claim 2 and Claim 3 of the present invention, the host computer, upon recognizing the occurrence of the disaster, instructs the repeater station to restrict incoming/outgoing calls of the mobile stations to receive only the incoming/outgoing calls of the specified mobile stations. Thus, by securing a prescribed channel even during guiding the mobile stations, the failed call can be prevented due to a busy line under the situation in which it is needed to establish calls with evacuees having mobile stations. Thus, this makes it possible to positively contact with the evacuees during guiding them.

[0014] According to Claim 9 of the present invention, in Claim 2 and Claim 3 of the present invention, the host

computer, upon recognizing the occurrence of a disaster, make an announcement for emergency to the mobile station via the repeater station by forcibly interrupting the call of the mobile station in conversation via the repeater station. Thus, this makes it possible to also positively notify the mobile stations during calling of the information of the disaster at the time of occurrence of disaster or guiding.

[0015] According to Claim 10 of the present invention, in Claim 2 and Claim 3 of the present invention, the host computer, upon recognizing the occurrence of a disaster, interrupt the call of the mobile stations during calling to make an emergency announcement. Thus, the mobile stations during calling at the time of occurrence of the disaster or guiding are positively notified of the information about the situation of the disaster, and suspended telephone calls can be connected again as required. Accordingly, calls necessary for instruction or guidance for evacuation can be prevented from being accidentally disconnected.

[0016]

[Embodiments]

(First Embodiment) The evacuation guidance system has a configuration shown in Fig. 1, in which a plurality of repeater stations  $CS_i$  ( $i=1,2,\dots,M$ ) are connected to a host computer by wire. Each repeater station  $CS_i$  can perform both way communication with mobile stations  $PS_j$  ( $j=1, 1,\dots,$

L) in a communication area  $A_i$  ( $i=1, 2, \dots, M$ ). A radio signal between the mobile station  $PS_j$  and the repeater station  $CS_i$  is transferred by a scheme conforming to a protocol of PHS (Personal Handy-phone System) for example, and the communication area  $A_i$  of the repeater station  $CS_i$  is set to be comparatively small as a private repeater station. Each repeater station  $CS_i$  is provided with its own identification number (CS-ID), and each mobile station is also provided with its own identification number (PS-ID). Each mobile station  $PS_j$  is carried by an individual, and a correspondence relationship for indicating which mobile station  $PS_j$  belongs to the communication area  $A_i$  of which the repeater station  $CS_i$  is stored in a position information database 20. Incidentally, in this embodiment, one or a plurality of the repeater stations  $CS_i$  are located in each sector in the facilities.

[0017] Furthermore, the individual information database 30 and the disaster prevention receiver 40 are connected to the host computer by wire. Information of the individual is stored in the individual information database 30, corresponding to the mobile station  $PS_j$ . For example, it is stored in a mobile station  $PS_j$  carried by a responsible person of disaster prevention that the owner of this mobile station  $PS_j$  is the responsible person of disaster prevention. Various kinds of disaster prevention sensor installed at

various points in the facilities are connected to the disaster prevention receiver 40, the disaster prevention sensor monitors outputs of the connected disaster prevention sensors to recognize a type of emergency (disaster) and the occurrence point. In this case, the disaster prevention receiver 40 is configured such that if the reception level exceeds the predetermined threshold value, the disaster prevention receiver 40 performs the stand-by alarm notification to the host computer, and upon detecting the occurrence of disaster, transmits disaster information data to the host computer 10. The host computer 10 determines the optimum guidance means (evacuation route) for each mobile station PSj, and guides each evacuee having each mobile station PSj for evacuation via the repeater station CSj.

[0018] This embodiment is applicable for private evacuation guidance system in which the position is registered in the position information database 20 per repeater station CSi. The mobile station PSj registers the position every time of performing so-called hand-over, the data contents of the position information database 20 (i.e. data in which PS-ID of the mobile station PSj corresponding to the CS-ID of the repeater station CSi) is updated. The position registration is performed as follows.

[0019] If the mobile station PSj moves to a communication

area  $A_i$  in a different repeater station  $CS_i$ , a link channel establishment request message is transmitted from the mobile station  $PS_j$  to the repeater station of a destination, and the repeater station allocates a link channel for the mobile station  $PS_j$ . The mobile station  $PS_j$  establishes synchronization of frequency and time by transmitting and receiving synchronous burst. After establishing the data link, the mobile station  $PS_j$  transmits a position registration request message to the repeater station  $CS_i$  of the destination, and consequently, requests radio-related information to the repeater station  $CS_i$ . Since this evacuation guidance system has the secrecy management function, the mobile station  $PS_j$  transmits a secret key generation request to the repeater station  $CS_i$ . Upon receiving the secret key generation request, the repeater station  $CS_i$  generates an authentication random number  $R$  (random value) and transmits it to the mobile station  $PS_j$  in order to identify the mobile station  $PS_j$ . The mobile station  $PS_j$ , after performing a predetermined authentication operation based on the authentication random number  $R$ , transmits the authentication operational result  $C$  (solution) to the repeater station  $CS_i$ . Consequently, upon receiving the authentication operational result  $C$ , the repeater station  $CS_i$  transmits the authentication random number  $R$  and the received authentication operational result  $C$  to the



database 20. Then, the position information database 20 determined whether or not the authentication operational result C of the mobile station PSj is right (whether or not the mobile station PSj is right mobile station PSj). If the authentication operational result C is right, the mobile station PSj is newly registered in the repeater station CSi of the destination corresponding to the mobile station PSj.

[0020] Accordingly, in this embodiment, since the mobile station PSj is serially registered in the position information database 20 per repeater station CSi, the position information can be confirmed in detail.

Incidentally, if a plurality of repeater stations are installed in one sector, the mobile station PSj may be registered in the position information database 20 per the plurality of repeater station.

[0021] Hereinafter, operations of the evacuation guidance system according to this embodiment are described with reference to Fig. 2 to Fig. 5. Fig. 2 describes operations from the stand-by alarm to determination of evacuation routes, Fig. 3 describes operations from determination of evacuation routes to disaster information detection and position information detection, Fig. 4 describes operations after the disaster information detection, and Fig. 5 describes operations after the position information detection. First, Fig. 2 is described. If the monitoring

signal inputted into the disaster prevention receiver 40 exceeds above-described threshold level (S1), the disaster prevention receiver 40 notifies the host computer 10 of the stand-by alarm, operational regulation is started as described later (S2). Then, the host computer checks a responsible persons of disaster prevention on the data transferred from the individual information database 30, confirms the position information of all the responsible person of disaster prevention in the data transferred from the position information database 20, selects the responsible persons of disaster prevention whose positions are registered in the nearest position to the disaster occurrence point (the point where the disaster prevention sensor in which above-mentioned monitoring signal exceeds the threshold value) (S3), and establishes a conversation with the mobile station PSj carried by the person in charge (S4), and transmits a message e.g. "A fire has broken out at so-and-so. Check it immediately." from the host computer 10 (S5). In this case, if the mobile station PSj carried by the person in charge is in conversation (S4), the host computer 10 performs a interruption process to establish a conversation with the mobile station PSj (S8), and then transmits above message (S5). Thus, the person in charge can find the disaster and take actions properly.

[0022] After that, upon receiving the notification of

disaster from the person in charge (S6), the host computer sets evacuation routes (S7). Also, even if no notification of disaster is received from the person in charge (S6), upon receiving the notification from the disaster prevention receiver 40 (S9), the disaster information is transferred from the disaster prevention receiver 40 to the host computer 10 (S11), and the host computer sets evacuation routes based on the disaster information and the position information of each mobile station PSj (S7). Incidentally, if the disaster is not detected (S9), above-described operational restriction is released (S10). By the way, the host computer 10 calculates a remainder by dividing telephone of each mobile station PSj by eight, and groups the mobile stations for every value of the remainder zero to seven.

[0023] As above-described operational restriction, the following restriction are performed. The host computer 10 based on individual data base 30, transfers the number of the mobile stations PSj whose outgoing call may be accepted e.g. registered in the group of responsible persons of disaster prevention to each repeater station CSi. However, as to the mobile station PSj during calling at this time, even if it is a mobile station carried by an individual who does not belong to a group of persons of disaster prevention, the repeater station CSi does not disconnect communication

of this mobile station. The repeater station CSi, in the case of receiving a call request from the mobile station PSj registered in the group of responsible persons of disaster prevention, performs a call connection process. However, in the case of calling out by a mobile station not belonging to the group of responsible persons of disaster prevention, a message of rejection of accepting the call request.

Accordingly, after a disaster broke out, the outgoing/incoming calls are restricted regarding the mobile station PSj to accept the outgoing/incoming calls of the predetermined mobile stations, and a certain communication channel can be secured during guiding evacuees. Thus, this makes it possible to positively communicate with the evacuees without occurring unsuccessful calls under the conditions in which communication with the mobile station carried by the evacuees can be established.

[0024] Next, Fig. 3 is described. In the case of guiding the mobile stations PSj per repeater station CSi, the host computer 10 calculates the number of the evacuees who are to pass through each evacuation route (hereinafter referred to as a flow rate) (S21). If the flow rate of no evacuation route exceeds the flow rate acceptable the number of evacuees (exceeds the maximum flow rate) (S22), makes an announcement for guiding for the mobile stations PSj per repeater station CSi (S29). On the other hand, if the flow

rate of some evacuation routes may exceed the maximum flow rate (hereinafter referred as an overflowed route) (S22), a process F in Fig. 3 is performed. Namely, the host computer 10 determines whether or not the mobile station PS<sub>j</sub> in the communication area A<sub>i</sub> of the repeater station CS<sub>i</sub> evacuates through an overflowed route (S24), and when the overflowed route is not used, makes an announcement for evacuation per that repeater station CS<sub>i</sub> (S31). On the other hand, in S24, in the case of determining that the mobile station PS<sub>j</sub> which exists in the communication area of the repeater station CS<sub>i</sub> evacuates through the overflowed route, the host computer 10 makes an announcement different for every above-described group for separated evacuation (S25). Namely, the evacuation is instructed per above-described group. For example, in case where evacuees crowded on a certain floor, having a first evacuation route 1 and a second evacuation route 2, in a building and it is needed to guide them per group (separated guidance), the mobile stations belonging to above-mentioned groups 0, 2, 4 and 6 are notified for every group to be guided to the first evacuation route. Also, the mobile stations belonging to above-mentioned groups 1, 3, 5 and 7 are notified for every group to be guided the second evacuation route. Determination in S24 and processes in S25 or S31 based on the result of determination are carried out successively for all the repeater station CS<sub>i</sub> (i=1, 2,...,

M). By the way, a voice message for the above-mentioned announcement is loaded in a nonvolatile memory such as a flash memory in the host computer 10.

[0025] Subsequently, in this embodiment, under the conditions that evacuees are in locally crowded area when a disaster has broken out, respective mobile stations PS<sub>j</sub> are grouped to guide them separately corresponding to the type, frequency and the occurrence point of the disaster. Thus, even under the conditions that the evacuees are in locally crowded area, a situation can be forestalled in which the evacuees crowded in a certain evacuation route to cause a disorder.

[0026] Furthermore, in this embodiment, if the disaster prevention apparatus 40 detects the occurrence of disaster and notifies the host computer 10 of it, all the repeater stations CS<sub>i</sub> transmit call disconnection messages to the mobile stations PS<sub>j</sub> in conversation by an instruction from the host computer 10, disconnect the conversations forcibly to make an emergency announcement. Thus, it is possible to positively notify the mobile stations in conversation of the situation of the disaster when the disaster breaks out or during guiding. Incidentally, without forcible disconnection of conversation, by an instruction from the host computer 10, all the repeater stations CS may suspend the calls during conversation, and may transmit a message "A

fire has broken out at so-and-so point. Please evacuate using such-and-such evacuation route." In this case, after receiving the evacuation message, the mobile station PSj can be connected again with the call before the evacuation message, by pressing a suspension button provided on the mobile station PSj. Namely, since the repeater station PSj interrupt the conversation of the mobile station CSi during calling at the time of occurrence of the disaster, for an emergency announcement, the mobile station during calling at the time of occurrence of the disaster or guiding can be notified of the situation of the disaster. Also, since the suspended call can be established again as required, calls required for instructions or guidance can be protected from an unexpected interruption.

[0027] Next, Fig. 4 is described. Parameters used in Fig. 4 and Fig. 5 are described. M means the number of repeater station, and L means the number of mobile stations. Also, Ki means a maximum times of continuous position registration of the mobile station stations PSj in the repeater station CSi, this maximum times Ki is calculated by the host computer 10 based on the occurrence point of disaster or the detail of the disaster, and determined for every repeater station CSi as required. Namely, the maximum times Ki is set to a comparatively small value for the repeater station CSi having communication areas Ai as evacuation routes in

which evacuees must evacuate immediately, and is set to a comparatively large value for the repeater station CSi having communication areas Ai as evacuation routes in which the evacuees must evacuate temporarily. Kij means times of continuous position registration of a mobile station in a repeater station CSi. Incidentally, a random time is an interval for executing position registration. If the interval is too long, since the position information of the evacuees cannot be obtained in real time, the interval is set as required according to the performance of the host computer 10. A value of the interval may be a value inherent in the host computer or may be changed according to the various conditions.

[0028] The host computer 10 grasps the situation of the disaster based on the disaster information received from the disaster prevention receiver 40, and calculates the above-mentioned maximum times according to the situation of the disaster (S41). After that, a process G in Fig. 4 is performed. The host computer 10 determines that a change in the evacuation route is needed for the mobile station PSj registered corresponding to the repeater station CSi (S43), re-calculates a flow rate following to the change in the evacuation route only in a case where the change in the evacuation route is needed (S47), and instructs the mobile stations corresponding to the repeater station CSi to change



the evacuation route.

[0029] In short, the host computer 10 continuously detects the disaster information, if the host computer recognizes that a staircase B in the evacuation route which is firstly designated cannot be used due to a drastic change in the situation of the disaster at a certain time, recalculates a evacuation route the evacuees are to select after excluding the staircase B based on the position information at this time, and instructs the mobile stations PS<sub>j</sub> which has to change the evacuation routes. However, if the evacuation route is limited to a staircase C because the staircase B is not used, the host computer 10 re-calculates the above-mentioned flow rate, and when determining that the number (flow rate) of the evacuees whose positions are registered in the repeater station CS<sub>i</sub> exceeds the maximum available flow rate, groups them as described above, guides the mobile stations belonging to the groups 0, 2, 4, and 6 to the staircase C by a broadcast, and instructs the mobile stations belonging to the groups 1, 3, 5, and 7 to stand by. A series of operations describe above are repeated for all the repeater station CS<sub>i</sub> ( $i=1, 2, 3, \dots, M$ ) at every predetermined random time. Accordingly, in this embodiment, the host computer 10 makes an announcement to the mobile stations PS in real time as require via the repeater station CS<sub>i</sub> based on the disaster information from the disaster

prevention receiver 40, and give them directions of re-guidance or stand by. Thus, even when the disaster turns into an unexpected situation, the evacuees can be safely guided to rescue them positively.

[0030] Next, Fig. 5 is described. The host computer 10 previously calculates the repeater station  $CS_i$  in which each mobile station  $PS_j$  is to be successively registered when the mobile station  $PS_j$  moves according to the directed evacuation route, and performs the processes shown in Fig. 5. That is, the host computer 10 determines whether or not the repeater station  $CS_i$  in which the position of the mobile station  $PS_j$  is registered is changed (a change in position registration area) (S53), and if position registration is not changed by  $(K_i+1)$  times continuously (S60), executes a predetermined notification to the mobile station  $PS_j$  (S61). On the other hand, if the position registration area is changed in S53, the host computer resets the value of  $K_{ij}$  to zero, determines that the mobile station  $PS_j$  is moving according to the directed route (S55). If the mobile is registered in a wrong repeater station  $CS_i$ , the host computer 10 gives a predetermined notification to the mobile station  $PS_j$  (S61). In case where, when the mobile station  $PS_j$  moves according to the evacuation route designated by the host computer 10, the position of the mobile station  $PS_j$  is registered relating to another repeater station  $CS_i$ , the

host computer 10 recognizes that the mobile station PS<sub>j</sub> selects the wrong route, based on the position information (data) transferred from the position information database 20 as required, notifies the mobile station PS<sub>j</sub> which selects the wrong route of a message for countermeasures against wrong route selection such as "You selects a wrong evacuation route. Please stay in the present route until you receive a new direction." via the telephone number inherent in the mobile station PS<sub>j</sub>. Thus, the evacuees can be prevented from involving in the disaster. Furthermore, the mobile station PS<sub>j</sub> is registered in the same repeater station ( $K_i+1$ ) times continuously, the host computer 10 pages the mobile station PS<sub>j</sub> to guide the mobile station PS<sub>j</sub> by the voice guidance. The evacuees who failed to evacuate or are at a standstill can be re-guided, and they can be prevented from involving in the disaster. A series of operations describe above are repeated for all the mobile station PS<sub>j</sub> ( $j=1, 2, \dots, L$ ) at every predetermined random time. Incidentally, in S60,  $K_{ij}$  is compared with  $K_i$ . This is to determine whether or not the evacuees are at a standstill, and if  $K_{ij} > K_i$ , it is determined that the evacuees who are at a standstill. Furthermore, the message for countermeasures against wrong route selection is loaded in a nonvolatile memory such as a flash memory in the host computer 10.

[0031] A concrete example is described. For example, it is presumed that a communication area  $A_i$  of each repeater station CS has a uniform radius of 5 meter, the positions are registered every 100 ms, and the position registration information is transferred from the position registration database 20 to the host computer 10 every 100 ms. Furthermore, the host computer 10 calculates the minimum moving speed at which the mobile station  $PS_j$  moves the communication area  $A_i$  of each repeater station  $CS_i$  having the evacuation route as a communication area  $A_i$ , and sets the above-mentioned  $K_i$  based on a calculated result. That means, in case where above-mentioned moving speed is 2 m/s in a repeater station  $CS_i$ , since the position of the mobile station must be registered in a next repeater station  $CS_i$  after 5 second,  $K_i$  is set to 50 times. Accordingly, in case where a certain mobile station  $PS_j$  is continuously registered corresponding to the same repeater station by 51 times, the mobile station  $PS_j$  turned out to exist in the communication area  $A_i$  of this repeater station  $CS_i$  for 5.1 seconds. Therefore, a communication is established with the mobile station  $PS_j$  whose position is continuously registered by 51 times corresponding to the same repeater station  $CS_i$  to confirms the situation or to re-guide the mobile station  $PS_j$ .

[0032]

(Second Embodiment) Since this embodiment has the basic configuration almost same as that of first embodiment, a description is given about differences between first embodiment and second embodiment. In this embodiment, information of each subscriber necessary for evacuation is defined in an individual information database 30, the subscribers are grouped based on information of health condition (can evacuate on foot or by using a wheelchair) as a message defined in the individual information database 30, except for an own telephone number, a broadcast telephone number with end number of 1 is set for a mobile station PSj carried by a subscriber belonging to a group of the healthy and a broadcast telephone number with end number of 2 is set for a mobile station PSj carried by a subscriber belonging to a group of users of wheelchairs. Therefore, if a disaster breaks out, upon receiving a broadcast message notification from the host computer 10, the repeater station the repeater station CSi executing paging for broadcast, instructs the a mobile station PSj carried by a subscriber belonging to a group of the healthy a evacuation route using a staircase and a mobile station PSj carried by a subscriber belonging to a group of users of wheelchairs a evacuation route having a slope for a wheelchair.

[0033] Accordingly, in this embodiment, under the situation in which the evacuees are in locally crowded area in

facilities such as a building, the evacuees are separately guided according to ability to escape of each evacuee based on the information from the individual information database 30. For example, the evacuees with low ability to evacuate are instructed an evacuation route with lower burden, and the evacuees with higher ability to evacuate are instructed an evacuation route with higher burden. Consequently, smoother evacuation guidance can be realized as a whole.

[0034]

[Advantages] According to Claim 1 of the present invention, to achieve the above-mentioned object, an evacuation guidance system is provided with a disaster prevention receiver for recognizing a type of disaster and the occurrence point and the like to transmit disaster information data to the host computer, a mobile station which can be individually recognized by a repeater station and is carried by an individual to communicate with a radio signal, a plurality of repeater stations which can communicate to the mobile station by radio signals and are arranged in facilities, a position information database for storing the correspondence relationship between the mobile station and the repeater station based on the communication between the mobile station and the repeater station and a host computer for determine the appropriate evacuation route for the mobile station based on respective data inputted

from the disaster prevention receiver and the position information database. The host computer notifies the mobile station of said evacuation route via the repeater station. The host computer can recognize the detailed position of each mobile station, and the host computer notifies each mobile station of the evacuation route via a repeater station to perform the more appropriate evacuation guidance.

[0035] According to Claim 2 of the present invention, in Claim 1 of the present invention, the host computer, in the case of recognizing that many evacuees crowded in a certain route based on the position information data of the mobile station from the position information database, and groups the mobile stations to notifies the respective groups of the evacuation route. Even if the evacuees are in a certain locally crowded sector, each mobile station can be separately guided. Thus, the situation such that the evacuees crowded in a certain evacuation route to cause a disorder can be prevented.

[0036] According to Claim 3 of the present invention, in Claim 1 of the present invention, the individual information database for defining individual information about the ability to evacuate of an individual carrying a mobile station is provided, and the host computer, in the case of recognizing that many evacuees crowded in a certain evacuation route based on the position information data of

each mobile station from the position information database, notifies the mobile station of the evacuation route appropriate to the ability to evacuate of each evacuee. Thus, even when the evacuees are in certain locally crowded sectors in the facilities, since guidance according to ability of evacuate of each evacuee can be possible, for example, it is possible to notify an evacuee with lower ability to evacuate of a evacuation route with lower burden, and an evacuee with higher ability to evacuate of a evacuation route with higher burden. Consequently, there is an effect in which smoother evacuation guidance can be realized as a whole.

[0037] According to Claim 4 of the present invention, in Claim 2 and Claim 3 of the present invention, the host computer, in the case of recognizing that a mobile station deviated from the evacuation route based on the position information data of each mobile station from the position information database, notifies the mobile station of deviation from of the evacuation route. Thus, there is an effect in which the evacuees can be protected from being involved in the disaster in advance.

[0038] According to Claim 5 of the present invention, in Claim 2 and Claim 3 of the present invention, the host computer, in the case of recognizing the mobile station registered for more than the prescribed time relating to the



same repeater station based on the position information of each mobile station from the position information database, pages the mobile station. Thus, there is an effect in which the evacuees who failed to evacuate or are at a standstill can be protected from being involved in the disaster.

[0039] According to Claim 6 of the present invention, in Claim 2 and Claim 3 of the present invention, the host computer, if the evacuation route changes based on the disaster information data from the disaster prevention receiver, notifies the mobile station requiring the evacuation route via the repeater station. Thus, there is an effect in which the evacuees are re-guided as required, and even when the disaster develops into an unexpected situation, the evacuees can be safely guided and are positively rescued without being involved in the disaster.

[0040] According to Claim 7 of the present invention, in Claim 2 and Claim 3 of the present invention, a threshold value for performing the stand-by alarm notification of a disaster is set in the host computer, and the host computer, in the case of receiving the stand-by alarm notification from the disaster prevention receiver, notifies the only previously appointed mobile stations of occurrence of the disaster. Thus, there is an effect in which, if the reception level of the disaster prevention receiver exceeds the threshold value, by notifying the individual carrying

the mobile station which receives the notification, the mobile station confirms the disaster, and this makes it possible to realize the disaster in the early stage and to take appropriate actions.

[0041] According to Claim 8 of the present invention, in Claim 2 and Claim 3 of the present invention, the host computer, upon recognizing the occurrence of the disaster, instructs the repeater station to restrict incoming/outgoing calls of the mobile station to receive only the incoming/outgoing calls of the specified mobile stations. Thus, there is an effect in which it is possible to positively contact with the evacuees during guiding them.

[0042] According to Claim 9 of the present invention, in Claim 2 and Claim 3 of the present invention, the host computer, upon recognizing the occurrence of a disaster, make an announcement for emergency to the mobile station via the repeater station by forcibly interrupting the call of the mobile station in conversation via the repeater station. Thus, there is an effect in which it is possible to also positively notify the mobile stations during calling of the information of the disaster at the time of occurrence of disaster or guiding.

[0043] According to Claim 10 of the present invention, in Claim 2 and Claim 3 of the present invention, the host computer, in the case of recognizing the occurrence of a

disaster, interrupt the call of the mobile station in conversation to make an emergency announcement. Thus, there is an effect in which the mobile stations during calling at the time of occurrence of the disaster or guiding are positively notified of the information about the situation of the disaster, and suspended telephone calls can be connected again as required. Accordingly, calls necessary for instruction or guidance for evacuation can be prevented from being accidentally disconnected.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1]

Fig. 1 is a system block diagram showing a first embodiment.

[Fig. 2]

Fig. 2 is an explanatory drawing of above-mentioned operations of Fig. 1

[Fig. 3]

Fig. 3 is another explanatory drawing of Fig. 1.

[Fig. 4]

Fig. 4 is another explanatory drawing of Fig. 1.

[Fig. 5]

Fig. 5 is another explanatory drawing of Fig. 1.

[Reference Numerals]

10: host computer

20: position information database  
30: individual information database  
40: disaster prevention receiver  
CSi: repeater station  
PSj: mobile station  
Ai: communication area

[Fig. 1]

10: host computer  
20: position information database  
30: individual information database  
40: disaster prevention receiver  
CSi: repeater station  
PSj: mobile station  
Ai: communication area

[Fig. 2]

S1: threshold value of disaster prevention device sensed  
S2: restrict operation  
S3: search position information of a group of the  
responsible person or disaster prevention and decide person  
in charge  
S4: person in charge is in communication  
S5: make an announcement to person in charge  
S6: notify person in charge of occurrence of disaster  
S7: determine evacuation route  
S8: interrupt  
S9: disaster sensed by disaster prevention device  
S10: release operation restriction  
S11: transmit to host computer

[Fig. 3]

S7: determine evacuation route

S21: calculate the number of evacuees in the case of guidance per repeater station

S30: disaster information sensed

S22: some evacuation routes may exceed the maximum flow rate

S29: make an announcement of guidance for every repeater station

S23:  $i=1$

S24: mobile station in repeater station evacuates through overflowed route

S31: make an announcement of guidance for every repeater station

S25: make an announcement of guidance per group of repeater station  $CS_i$

S26:  $i=i+1$

S27:  $i>M$

S28: position information detected

[Fig. 4]

S30: disaster information detected

S41: calculate  $K_i (0 < i \leq M)$

S42:  $i=1$

S43: change in evacuation route on mobile station in repeater station  $CS_i$

S47: recalculate the number of evacuees based on change in evacuation route

S44:  $i=i+1$

S48: instruct mobile station in repeater station to change evacuation route

S45:  $i>M$

S46: random time lapsed

[Fig. 5]

S28: position information detected

S51:  $k_{ij}=0$  ( $0<j\leq L$ ) ( $0<i\leq M$ )

S52:  $j=1$

S53: change position registration area of mobile station

PSj

S54:  $k_{ij}=0$

S56:  $j=j+1$

S57:  $j>L$

S58: random time lapsed

S59:  $k_{ij}=k_{ij}+1$

S60:  $k_{ij}>K_i$

S61: notify mobile station PSj

Continued from the front page

(72) Inventor: Shoji KOISE

Matsushita Electric Works Co., Ltd.

Ooaza Kadoma 1048, Kadoma-shi, Osaka, Japan

Yutaka NAKAO

Matsushita Electric Works Co., Ltd.

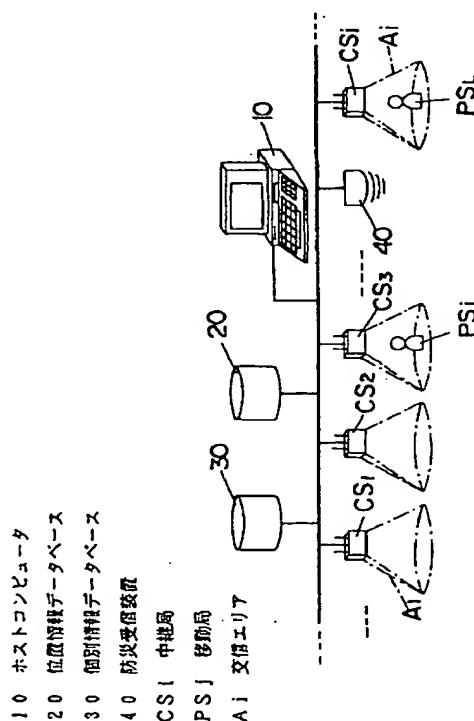
Ooaza Kadoma 1048, Kadoma-shi, Osaka, Japan

Kouzou KAKUNO

Matsushita Electric Works Co., Ltd.

Ooaza Kadoma 1048, Kadoma-shi, Osaka, Japan





**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 災害の種類並びに発生箇所などを認識し災害情報データをホストコンピュータに対して送出する防災受信装置と、中継局から個別に認識可能であって各個人が携行し無線信号により伝送可能な移動局と、移動局と無線信号によって交信可能であって施設内に配置された複数の中継局と、移動局と中継局との交信によって移動局と中継局との対応関係を格納する位置情報データベースと、防災受信装置、位置情報データベースから入力される各データに基づいて移動局に対する最適な避難経路を算出するホストコンピュータとを備え、ホストコンピュータは、中継局を介して移動局に対して上記避難経路を通知することを特徴とする避難誘導システム。

【請求項2】 ホストコンピュータは、位置情報データベースからの各移動局の位置情報データに基づいて特定の経路に人が集中することを認識した場合には、各移動局のグループ分けを行ってグループ単位で上記避難経路を通知することを特徴とする請求項1記載の避難誘導システム。

【請求項3】 移動局を携行した各個人の避難能力に関する個人情報に規定した個別情報データベースを備え、ホストコンピュータは、位置情報データベースからの各移動局の位置情報データに基づいて特定の経路に人が集中することを認識した場合には、移動局に対して移動局を携帯する各個人の避難能力に応じた避難経路の通知を行うことを特徴とする請求項1記載の避難誘導システム。

【請求項4】 ホストコンピュータは、位置情報データベースからの各移動局の位置情報データに基づいて上記避難経路を外れた移動局を認識した場合には、該移動局に対して上記避難経路を外れたことを通知することを特徴とする請求項1記載の避難誘導システム。

【請求項5】 ホストコンピュータは、位置情報データベースからの各移動局の位置情報データに基づいて同一の中継局に対応付けて規定時間以上登録されている移動局を認識した場合には、該移動局の呼び出しを行うことを特徴とする請求項2又は請求項3記載の避難誘導システム。

【請求項6】 ホストコンピュータは、防災受信装置からの災害情報データに基づいて上記避難経路に変更が生じた場合には、避難経路を必要とする移動局に対して中継局を介して通知することを特徴とする請求項2又は請求項3記載の避難誘導システム。

【請求項7】 防災受信装置は、ホストコンピュータに対して災害の予備警報通知を行うためのしきい値が設定され、ホストコンピュータは防災受信装置から予備警報通知を受信した場合には、予め定めた特定の移動局に対してのみ災害の発生を通知することを特徴とする請求項2又は請求項3記載の避難誘導システム。

【請求項8】 ホストコンピュータは、災害が発生した

ことを認識すると、中継局に対して移動局に関する発着呼を規制して特定の移動局の発着呼のみを受け付けるように指示することを特徴とする請求項1記載の避難誘導システム。

【請求項9】 ホストコンピュータは、災害が発生したことを認識すると、通話中である移動局の呼を強制切断することにより中継局を介して移動局へ緊急用のアナウンスを行うことを特徴とする請求項2又は請求項3記載の避難誘導システム。

【請求項10】 ホストコンピュータは、災害が発生したことを認識すると、通話中である移動局の通話に対して緊急用のアナウンスの割り込みを行うことを特徴とする請求項2又は請求項3記載の避難誘導システム。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、ビル、地下街などにおける災害、事故などの緊急時において、各個人を誘導する避難誘導システムに関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】近年の防災装置においては、災害発生の可能性を報知する予備警報機能を具備しているのが一般的であり、予備警報通知によりモニタの確認や人的対処などによる初期段階の処置が施される。また、近年では、防災受信装置から受信した災害の種類並びに発生場所に関する情報と、人位置検出器から受信した人の位置する情報とを基に避難経路などを演算するホストコンピュータを利用した避難誘導システムが特開平6-111172号公報に開示されている。この避難誘導システムは、ビル内などのエリアを複数のセクタに分割し、各セクタ内の人数を複数の人の位置を検出する人位置検出器によって検知し、ホストコンピュータによって算出される最適な避難経路をセクタ単位に設置された避難誘導用の表示装置により指示するようになっている。ここに、避難経路は人的配置、災害種別及び災害状況などに応じて算出され、また、ホストコンピュータにおいて災害がどのように進行するかをシミュレーションすることにより、災害進度を予測した上での自動誘導を実現している。

**【0003】**

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の避難誘導システムは、以下のような問題がある。まず、防災装置の予備警報が起動した場合の対応については、モニタの設置数にはコスト的な問題から限界があるので、モニタの監視範囲外や、モニタからの距離が比較的遠い場所において災害が発生した場合、早期に確実な災害状況を把握することができないという問題があった。また、防災担当者への連絡については、災害発生時には初期段階における災害の発見及び状況の確認がその後には及ぼす影響が大きいにも関わらず、災害が検知された場所と防災担当者との位置関係が考慮されていない

ため、必ずしも災害が検知された場所の近くにいる防災担当者へ連絡されるとは限らず、迅速な対処が行われない恐れがあった。

【0004】また、ビル、地下街などの施設内においては各セクタに均等に人が所在しているような状況は稀であり、むしろ局所的にある特定のセクタに人が集中しているような場合が多いが、このような場合、セクタ単位に誘導すると特定の避難経路へ避難者が集中し、混乱を招く結果となる。また、避難者は表示装置に表示される災害発生初期段階の情報に従って行動をおこすこととなるが、災害は時々刻々と状況が変化する恐れがあり、初期段階におけるホストコンピュータのシミュレーション通りに災害が進行するとは限らない。このため、予測不可能な事態に陥り、時間の経過とともに初期段階において発せられた情報が無効となった場合の対応を考慮した避難誘導システムが、より確実な人命確保の観点から要望されている。すなわち、何らかの形で災害状況を常時監視し、その情報を基に避難者に対する誘導、指示をリアルタイムで実現する機能を備えた避難誘導システムが要望されている。

【0005】ところで、災害発生時には避難者は必ずしも誘導指示通りに行動するとは限らず、周囲の環境や心理的要因などにより誤った経路を選択することがあり得る。その結果、災害に巻き込まれたり、逃げ遅れて立ち往生するなどの不測の事態が発生してしまう恐れがあった。本発明は上記事由に鑑みて為されたものであり、その目的は、より適切な避難誘導が可能な避難誘導システムを提供することにある。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、上記目的を達成するために、災害の種類並びに発生箇所などを認識し災害情報データをホストコンピュータに対して送出する防災受信装置と、中継局から個別に認識可能であって各個人が携帯し無線信号により伝送可能な移動局と、移動局と無線信号によって交信可能であって施設内に配置された複数の中継局と、移動局と中継局との交信によって移動局と中継局との対応関係を格納する位置情報データベースと、防災受信装置、位置情報データベースから入力される各データに基づいて移動局に対する最適な避難経路を算出するホストコンピュータとを備え、ホストコンピュータは、中継局を介して移動局に対して上記避難経路を通知することを特徴とするものであり、ホストコンピュータが各移動局の詳細な位置を確認することができ、また、ホストコンピュータから中継局を介して各移動局へ避難経路を通知するので、より適切な避難誘導が可能になる。

【0007】請求項2の発明は、請求項1の発明において、ホストコンピュータは、位置情報データベースからの各移動局の位置情報データに基づいて特定の経路に人が集中することを認識した場合には、各移動局のグルー

プ分けを行ってグループ単位で上記避難経路を通知するので、施設内の特定のセクタに局所的に人が密集しているような場合であっても各移動局を分散して誘導することができるから、特定の避難経路に人が密集して混乱するような状況を未然に防止することが可能になる。

【0008】請求項3の発明は、請求項1の発明において、移動局を携帯した各個人の避難能力に関する個人情報規定した個別情報データベースを備え、ホストコンピュータは、位置情報データベースからの各移動局の位置情報データに基づいて特定の経路に人が集中することを認識した場合には、移動局に対して移動局を携帯する各個人の避難能力に応じた避難経路の通知を行うので、施設内の特定のセクタに局所的に人が密集しているような場合であっても各個人の避難能力に応じた誘導が可能であるため、例えば避難能力の低い避難者に対しては労力の少ない避難経路を通知し、また避難能力の高い避難者に対しては労力を要する避難経路を通知することが可能となり、全体としてよりスムーズな避難誘導を実現することができる。

【0009】請求項4の発明は、請求項2又は請求項3の発明において、ホストコンピュータは、位置情報データベースからの各移動局の位置情報データに基づいて上記避難経路を外れた移動局を認識した場合には、該移動局に対して上記避難経路を外れたことを通知するので、避難者が災害に巻き込まれることを未然に防止することができる。

【0010】請求項5の発明は、請求項2又は請求項3の発明において、ホストコンピュータは、位置情報データベースからの各移動局の位置情報データに基づいて同一の中継局に対応付けて規定時間以上登録されている移動局を認識した場合には、該移動局の呼び出しを行うので、逃げ遅れ或いは立ち往生している避難者が災害に巻き込まれることを未然に防止することができる。

【0011】請求項6の発明は、請求項2又は請求項3の発明において、ホストコンピュータは、防災受信装置からの災害情報データに基づいて上記避難経路に変更が生じた場合には、避難経路を必要とする移動局に対して中継局を介して通知するので、必要に応じて避難者に対する再誘導が行われるから、災害が不測の事態に陥った場合においても避難者が災害に巻き込まれることなく、避難者を安全に誘導して確実に救出することができる。

【0012】請求項7の発明は、請求項2又は請求項3の発明において、防災受信装置は、ホストコンピュータに対して災害の予備警報通知を行うためのしきい値が設定され、ホストコンピュータは防災受信装置から予備警報通知を受信した場合には、予め定めた特定の移動局に対してのみ災害の発生を通知するので、防災受信装置の受信レベルがしきい値を越えた場合に、特定の移動局に対して災害の発生を通知することにより該通知された移動局を携帯している個人が災害を確認することで、災害

の早期発見、適切な処置を実現することが可能となる。

【0013】請求項8の発明は、請求項2又は請求項3の発明において、ホストコンピュータは、災害が発生したことを認識すると、中継局に対して移動局に関する発着呼を規制して特定の移動局の発着呼のみを受け付けるように指示するので、移動局を誘導している間においても一定の通話チャネルを確保しておくことにより、移動局を携帯している避難者との通話を確立する必要があるような状況において回線ビジーによる不通話状態が起こるのを防止でき、誘導中においても確実に避難者との連絡をとることが可能となる。

【0014】請求項9の発明は、請求項2又は請求項3の発明において、ホストコンピュータは、災害が発生したことを認識すると、通話中である移動局の呼を強制切断することにより中継局を介して移動局へ緊急用のアナウンスを行うので、災害発生時或いは誘導時において通話中である移動局に対しても災害状況を確実に通知することが可能となる。

【0015】請求項10の発明は、請求項2又は請求項3の発明において、ホストコンピュータは、災害が発生したことを認識すると、通話中である移動局の通話に対して緊急用のアナウンスの割り込みを行うので、災害発生時或いは誘導時において通話中である移動局に対しても災害状況を確実に通知し、且つ保留中であるところの通話を必要に応じて再確立することが可能であるため、指示、誘導等に必要なる呼が不用意に切断されることを防止することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

(実施形態1) 本実施形態の避難誘導システムは、図1に示すような構成であって、ビルなどの施設内に設置された複数の中継局CS<sub>i</sub> ( $i=1, 2, \dots, M$ ) がホストコンピュータ10に有線で接続されている。各中継局CS<sub>i</sub>は、それぞれ交信エリアA<sub>i</sub> ( $i=1, 2, \dots, M$ ) 内に存在する移動局PS<sub>j</sub> ( $j=1, 2, \dots, L$ ) との間で無線信号による情報の双方向の伝送が可能になっている。移動局PS<sub>j</sub>と中継局CS<sub>i</sub>との間の無線信号は、例えばPHS (Personal Handy-phone System) のプロトコルに準拠した方式で伝送されており、中継局CS<sub>i</sub>は自営用中継局として交信エリアA<sub>i</sub>を比較的小さく設定してある。各中継局CS<sub>i</sub>にはそれぞれ固有の識別符号 (CS-ID) が付与され、各移動局PS<sub>j</sub>にもそれぞれ固有の識別符号 (PS-ID) が付与されている。各移動局PS<sub>j</sub>は各個人が携帯しており、各移動局PS<sub>j</sub>がどの中継局CS<sub>i</sub>の交信エリアA<sub>i</sub>に存在しているかの対応関係は、位置情報データベース20に格納される。なお、本実施形態においては、施設内の各セクタそれぞれに1乃至複数の中継局CS<sub>i</sub>が設置される。

【0017】また、ホストコンピュータ10には、個別

情報データベース30、防災受信装置40が有線で接続されており、個別情報データベース30には、移動局PS<sub>j</sub>を携帯する個人の情報が移動局PS<sub>j</sub>に対応付けて記憶されており、例えば、防災責任者の携帯する移動局PS<sub>j</sub>に対して該移動局PS<sub>j</sub>の携帯者が防災責任者であることが個人情報として対応付けて記憶されている。防災受信装置40は、施設内の各所に設置された各種の防災用センサが接続されるものであって、接続された防災用センサの出力を監視しており、緊急事態 (災害) の種別並びに発生箇所を認識する。ここに、防災受信装置40は、上記出力 (監視信号) の受信レベルがあらかじめ設定されたしきい値を越えると、ホストコンピュータ10に対して予備警報通知を行い、災害の発生を検知するとホストコンピュータ10に対し災害情報データを送出するように構成されている。ホストコンピュータ10は、位置情報データベース20、防災受信装置40から入力されるデータに基づいて各移動局PS<sub>j</sub>の最適誘導手段 (避難経路) を算出し、中継局CS<sub>i</sub>を介して各移動局PS<sub>j</sub>を携帯している各個人への避難誘導を行う。

【0018】本実施形態では、中継局CS<sub>i</sub>単位で位置情報データベース20に対して位置登録する自営システムを対象とし、移動局PS<sub>j</sub>はいわゆるハンドオーバーを実行する度に位置登録を行い、位置情報データベース20のデータ内容 (例えば、移動局PS<sub>j</sub>のPS-IDと中継局CS<sub>i</sub>のCS-IDとを対応付けたデータなど) が更新される。このような位置登録は以下のようにして行われる。

【0019】移動局PS<sub>j</sub>が異なる中継局CS<sub>i</sub>の交信エリアA<sub>i</sub>に移動すると、移動局PS<sub>j</sub>から移動先の中継局CS<sub>i</sub>に対してリンクチャネル確立要求メッセージが送信され、その中継局CS<sub>i</sub>は移動局PS<sub>j</sub>に対してリンクチャネル割当てを行う。移動局PS<sub>j</sub>は、同期バーストを送受信して周波数及び時間的な同期を確立し、データリンク確立後、移動先の中継局CS<sub>i</sub>に対して位置登録要求メッセージを送信し、引き続き無線関連情報を中継局CS<sub>i</sub>に対して要求する。本避難誘導システムではいわゆる機密管理機能を具備しており、無線関連情報受信後、移動局PS<sub>j</sub>は中継局CS<sub>i</sub>に対して秘匿鍵設定要求を送信する。秘匿鍵設定要求を受けた中継局CS<sub>i</sub>は、移動局PS<sub>j</sub>に対して正当な移動局PS<sub>j</sub>か否かを確認するための認証乱数R (ランダム値) を生成して移動局PS<sub>j</sub>へ送信する。移動局PS<sub>j</sub>は中継局CS<sub>i</sub>から受信した認証乱数Rに基づいてあらかじめ定められている認証演算を実行した後、認証演算結果C (解) を中継局CS<sub>i</sub>に対して送信する。次に、認証演算結果Cを受け取った中継局CS<sub>i</sub>は、移動局PS<sub>j</sub>に送信した認証乱数Rと受け取った認証演算結果Cとを位置情報データベース20へ送信する。すると、位置情報データベース20では、移動局PS<sub>j</sub>の認証演算結果Cが正しいか否かを判定し (移動局PS<sub>j</sub>が正当な移動局PS<sub>j</sub>)

であるか否かを判定し、認証演算結果Cが正しければ、移動局PS<sub>j</sub>を移動先の中継局CS<sub>i</sub>に対応付けて新たに位置登録する。

【0020】したがって、本実施形態では、中継局CS<sub>i</sub>単位で位置情報データベース20に対して移動局PS<sub>j</sub>が逐次位置登録されるので、各移動局CS<sub>i</sub>の詳細な位置確認が可能になる。なお、1つのセクタに複数の中継局CS<sub>i</sub>が設置されている場合には、複数の中継局単位で位置情報データベース20に対して移動局PS<sub>j</sub>が逐次位置登録されるようにすればよい。

【0021】以下、本実施形態の避難誘導システムの基本動作を図2乃至図5を参照しながら説明する。図2は予備警報から避難経路設定までの動作、図3は避難経路設定から災害情報検知、位置情報検知までの動作、図4は災害情報検知以降の動作、図5は位置情報検知以降の動作をそれぞれ示すフローチャートである。まず、図2について説明する。防災受信装置40に入力される監視信号が上記しきい値を越えると(S1)、防災受信装置40からホストコンピュータ10へ予備警報が通知され、ホストコンピュータ10は、後述の運用規制を開始する(S2)。そして、ホストコンピュータ10は、個別情報データベース30から転送されたデータより防災責任者を調査し、全防災責任者の位置情報を位置情報データベース20から転送されるデータより認識し、災害発生箇所(上記監視信号がしきい値を越えた防災用センサが設置されている場所)に最も近い位置において位置登録されている防災責任者を担当者として選出し(S3)、該担当者の携帯している移動局PS<sub>j</sub>に対して通話を確立して(S4)、ホストコンピュータ10より例えば”〇〇の場所において火災が発生しました至急、調査にあたってください”、というメッセージを送信する

(S5)。ここに、担当者の携帯している移動局PS<sub>j</sub>が通話中である場合には(S4)、割り込み処理を行って移動局PS<sub>j</sub>に対して通話を確立し(S8)、上記メッセージを送信する(S5)。したがって、担当者による災害の早期発見、適切な処置が迅速になされる。

【0022】その後、担当者から災害通知があると(S6)、ホストコンピュータ10では避難経路の設定を行う(S7)。また、担当者からの災害通知がない場合であっても(S6)、防災受信装置10で災害検知があると(S9)、防災受信装置10からホストコンピュータ10へ災害情報が転送され(S11)、ホストコンピュータ10にて災害情報や各移動局PS<sub>j</sub>の位置情報などに基づいて避難経路の設定が行われる(S7)。なお、災害検知がない場合には(S9)、上述の運用規制が解除される(S10)。ところで、ホストコンピュータ10は、各移動局PS<sub>j</sub>の電話番号を8で割った余りを算出し、その余りの値0~7毎に移動局PS<sub>j</sub>のグループ分けを行うようになっている。

【0023】なお、上述の運用規制としては例えば次の

ような規制が行われる。ホストコンピュータ10は個別情報データベース30のデータに基づいて、各中継局CS<sub>i</sub>に対して発呼を受け付けてもよい移動局、例えば防災責任者グループに登録されている移動局PS<sub>j</sub>の電話番号を転送する。ただし、この時点において既に通話中である移動局PS<sub>j</sub>に関しては、たとえ防災責任者グループに属していない個人の携帯している移動局PS<sub>j</sub>であっても中継局CS<sub>i</sub>から強制的に呼を切断するというような処理は行わない。中継局CS<sub>i</sub>は、防災責任者グループに登録されている移動局PSから発呼要求を受けた場合には、呼接続処理を実行するが、防災責任者グループに属していない移動局が発呼を行った場合は、中継局CS<sub>i</sub>からその移動局PS<sub>j</sub>に対して発呼受け付け拒否のメッセージが送信される。したがって、災害が発生した後は、移動局PS<sub>j</sub>に関する発着呼を規制し特定の移動局PS<sub>j</sub>の発着呼のみを受け付けるので、避難誘導中に一定の通話チャネルが確保されるから、避難者の携帯している移動局PS<sub>j</sub>との通話を確立する必要があるような状況において回線ビジーによる不通話状態が起こることもなく、避難者との連絡を確実にとることが可能となる。

【0024】次に、図3について説明する。ホストコンピュータ10は、各中継局CS<sub>i</sub>単位ごとに移動局PS<sub>j</sub>の誘導を行う場合に各避難経路を通過することになる避難者の数(以下、流量と称す)を計算し(S21)、避難経路を通過可能な流量を越える(可能最大流量オーバーを起こす)ような避難経路がない場合には(S22)、各中継局CS<sub>i</sub>単位に移動局PS<sub>j</sub>への誘導アナウンスを行う(S29)。一方、可能最大流量オーバーを起こす避難経路(以下、オーバールートと称す)がある場合には(S22)、図3中の処理Fが行われる。すなわち、ホストコンピュータ10は、中継局CS<sub>i</sub>の交信エリアA<sub>i</sub>内の移動局PS<sub>j</sub>がオーバールートを經由して避難することになるか否かを判断し(S24)、オーバールートを經由しない場合にはその中継局CS<sub>i</sub>単位で移動局PS<sub>j</sub>への誘導アナウンスを行う(S31)。一方、S24において中継局CS<sub>i</sub>の交信エリアA<sub>i</sub>内に所在する移動局PS<sub>j</sub>がオーバールートを經由すると判断した場合には、その中継局CS<sub>i</sub>については分散誘導のために上記グループ単位に異なる誘導アナウンスを行う(S25)。つまり、上記グループ単位で避難経路が指示される。例えば、ビル内のある特定のフロア(第1の避難経路1と第2の避難経路2の2つの避難経路をもつ)に人が集中しており、グループ単位の誘導(分散誘導)を行う必要が生じた場合には、上記グループ0, 2, 4, 6に属する移動局PS<sub>j</sub>についてグループ毎に同報し第1の避難経路へ誘導する。また、上記グループ1, 3, 5, 7に属する移動局PS<sub>j</sub>についてグループ毎に同報し第2の避難経路2へ誘導する。S24の判断及び判断結果に基づくS25あるいはS31の処理を全

中継局CS<sub>i</sub> ( $i=1, 2, \dots, M$ ) に対して順次実行する。なお、上記アナウンス用の音声メッセージはホストコンピュータ10内のフラッシュメモリなどの不揮発性メモリにロードしてある。

【0025】しかし、本実施形態では、災害発生時、局所的に人が密集するような状況において各移動局PS<sub>j</sub>をグループ分けし、災害種別、災害頻度、発生箇所などに応じてグループ単位の分散誘導を行うので、局所的に人が密集しているような状況下においても特定の避難経路に人が密集して混乱するような状況を未然に防止することが可能になる。

【0026】また、本実施形態では、防災受信装置40が災害発生を検知し、ホストコンピュータ10に対して通知されると、全中継局CS<sub>i</sub>はホストコンピュータ10からの指示により、通話中の移動局PS<sub>j</sub>に対して呼び切断要求メッセージを送信し、強制的に通話を切断し、緊急用のアナウンスを行うので、災害発生時或いは誘導時において通話中である移動局PS<sub>j</sub>に対しても災害状況を確実に通知することが可能となる。なお、強制的に通話を切断しなくても、ホストコンピュータ10からの指示により、全中継局CSは通話中の呼について一旦保留し、“〇〇の箇所において火災が発生しました。△△の経路を利用して避難してください。”というようなメッセージを送信するようにしてもよい。この場合には、移動局PS<sub>j</sub>は、メッセージ受信後、移動局PSに具備された保留解除釐を押下することによって、メッセージ受信前の呼を再度接続することができるようになっている。つまり、災害発生時において通話中である移動局PS<sub>j</sub>の通話に対して、緊急用のアナウンスの割り込みを行うので、災害発生時或いは誘導時において通話中である移動局PS<sub>j</sub>に対しても災害状況を確実に通知し、且つ保留中であるところの通話を必要に応じて再確立することが可能であるため、指示、誘導等に必要な呼が不用意に切断されることを防止することができる。

【0027】次に、図4について説明する。なお、図4及び後述の図5中で用いているパラメータについて説明すると、Mは中継局の数、Lは移動局の数を示す。また、K<sub>i</sub>は中継局CS<sub>i</sub>において移動局PS<sub>j</sub>が連続的に位置登録されてもよい最大回数であって、該最大回数K<sub>i</sub>はホストコンピュータ10により災害発生箇所や災害内容から算出され中継局CS<sub>i</sub>毎に適宜設定される。すなわち、最大回数K<sub>i</sub>は、速やかに移動すべき避難経路を交信エリアA<sub>i</sub>とする中継局CS<sub>i</sub>に対しては比較的小さな値に設定され、また、一時的に待機しておく必要があるような経路を交信エリアA<sub>i</sub>とする中継局CS<sub>i</sub>に対しては比較的大きな値に設定される。k<sub>ij</sub>は移動局PS<sub>j</sub>が中継局CS<sub>i</sub>において連続的に位置登録された回数を示す。なお、ランダム時間は、位置登録を実行するインターバルであり、このインターバルが長すぎるとリアルタイムな避難者の位置情報が得られないので、ホ

ストコンピュータ10の処理能力に応じて適宜設定されるが、この値はシステムに固有の値であっても種々の条件によって変更してもよい。

【0028】ホストコンピュータ10は、防災受信装置40より受け取った災害情報に基づいて災害状況を把握し、災害状況に応じて上記最大回数K<sub>i</sub>を算出する(S41)。その後、図4中のGの処理が行われる。すなわち、ホストコンピュータは、中継局CS<sub>i</sub>に対応付けて登録されている移動局PS<sub>j</sub>に関して避難経路の変更が必要であるか否かを判断し(S43)、避難経路の変更が必要である場合のみ避難経路変更に伴う流量を再計算し(S47)、該中継局CS<sub>i</sub>に対応付けられている移動局PS<sub>j</sub>に避難経路の変更を指示する。

【0029】要するに、ホストコンピュータ10は災害情報を逐次検知するようになっており、ある時刻において災害状況が一変して最初に指示した避難経路にある階段Bが使用不可能になったと認識した場合には、この時点における位置情報を基にして階段Bを除いた上で避難者が選択すべき避難経路を再計算し、避難経路の変更が必要となった移動局PS<sub>j</sub>に対して避難経路の変更を指示する。ただし、ホストコンピュータ10は、階段Bが使用不可能になったことによって避難経路を階段Cに限定した場合には、上記流量を再計算し、中継局CS<sub>i</sub>に位置登録されている避難者の数(流量)が最大可能流量をオーバーすると判断すると、上述のグループ分けを行い、グループ0, 2, 4, 6に属する移動局PS<sub>i</sub>を同報によって階段Cへ誘導し、グループ1, 3, 5, 7に属する移動局PS<sub>i</sub>に対しては、同報によって待機命令を出す。このような一連の動作をあらかじめ設定されているランダム時間ごとに全中継局CS<sub>j</sub> ( $j=1, 2, \dots, M$ ) に対して繰り返す。しかし、本実施形態では、ホストコンピュータ10が、防災受信装置40からの災害情報を基に、必要に応じてリアルタイムに中継局CSを介して移動局PSに対してアナウンスを行い、再誘導、待機命令などの指示を与えるので、災害が不測の事態に陥った場合においても災害に巻き込まれることなく、避難者を安全に誘導して確実に救出することができる。

【0030】次に、図5について説明する。ホストコンピュータ10は、各移動局PS<sub>j</sub>が指示された避難経路にしたがって移動した場合に順次位置登録されるべき中継局CS<sub>i</sub>を予め計算しておき、図5に示す処理を行う。すなわち、ホストコンピュータ10は、移動局PS<sub>j</sub>の位置登録がなされている中継局CS<sub>i</sub>の変更(位置登録エリアの変更)があったか否かを判断し(S53)、位置登録の変更が連続して(K<sub>i</sub>+1)回なかった場合には(S60)、移動局PS<sub>j</sub>に対して所定の通知を行う(S61)。一方、S53において位置登録エリアの変更があった場合には、k<sub>ij</sub>の値を0にリセットし、移動局PS<sub>j</sub>が指定経路に基づいて移動している



か否かを判断し(S55)、誤った中継局CS<sub>i</sub>に位置登録された場合には、移動局PS<sub>j</sub>に対して所定の通知を行う(S61)。すなわち、ホストコンピュータ10が指定した避難経路に従って移動局PS<sub>j</sub>が移動した場合に次に位置登録されるべき中継局CS<sub>i</sub>に登録されず他の中継局CS<sub>i</sub>に対応付けて位置登録された場合、ホストコンピュータ10は、位置登録データベース20から逐次転送される位置情報(データ)に基づいて移動局PS<sub>j</sub>が誤った経路を選択したことを認識し、例えば、"選択経路を誤りました。次の指示があるまで、元の経路にお戻り下さい。"というような誤経路選択時メッセージを誤った経路を選択した移動局PS<sub>j</sub>に対して該移動局PS<sub>j</sub>固有の電話番号を用いて通知する(再誘導する)ので、避難者が災害に巻き込まれるのを未然に防止することができる。また、移動局PS<sub>j</sub>が同一の中継局CS<sub>i</sub>に(K<sub>i</sub>+1)回連続して登録された場合にはその移動局PS<sub>j</sub>の呼び出しを行い音声ガイダンスで再誘導するので、逃げ遅れ或いは立ち往生している避難者に対して早期に再誘導を行うことが可能であり、避難者が災害に巻き込まれることを未然に防止することができる。このような一連の動作をあらかじめ設定されているランダム時間ごとに全移動局PS<sub>j</sub>(j=1, 2, ..., L)に対して繰り返す。なお、S60において、k<sub>ij</sub>とK<sub>i</sub>とを比較しているが、これは避難者が立ち往生していないかどうかを判断するものであり、k<sub>ij</sub>>K<sub>i</sub>の場合には立ち往生していると判断される。また、誤経路選択用メッセージはあらかじめホストコンピュータ10内のフラッシュメモリなどの不揮発性メモリにロードしてある。

【0031】具体例について一例を説明する。例えば、各中継局CSの交信エリアA<sub>i</sub>が均一に半径5mであり、また、位置登録が100ms毎に行われ位置登録情報が100ms毎に位置登録データベース20からホストコンピュータ10に対して転送されるものとする。また、ホストコンピュータ10では、避難経路を交信エリアA<sub>i</sub>として有する各中継局CS<sub>i</sub>の交信エリアA<sub>i</sub>を移動局PS<sub>j</sub>が移動すべき最低の移動速度を算出し、その結果に基づいて上述のK<sub>i</sub>を設定する。つまり、ある中継局CS<sub>i</sub>における上記移動速度が2m/sである場合には、少なくとも5秒後には次の中継局CS<sub>i</sub>に位置登録されなければならないので、K<sub>i</sub>は50回に設定される。したがって、ある特定の移動局PS<sub>j</sub>が51回連続して同じ中継局CS<sub>i</sub>に対応付けて位置登録された場合には、5.1秒間その中継局CS<sub>i</sub>の交信エリアA<sub>i</sub>に所在していたことになるので、51回連続して同じ中継局CS<sub>i</sub>に対応付けて位置登録された移動局PS<sub>j</sub>に対して通話を確立し、状況の確認を行ったり再誘導を行うのである。

【0032】(実施形態2) 本実施形態の基本構成は実施形態1と略同じなので、実施形態1と相違する点につ

いてのみ説明する。本実施形態では、個別情報データベース30に、避難時に必要な各個人の情報を規定しており、個別情報データベース30に規定するメッセージとして健康状態(歩いて移動可能もしくは車椅子を利用)に関するグループ分けを行い、各移動局PS<sub>j</sub>に対して個々の固有の電話番号以外に上記グループ分けにしたがって、健常者のグループに属する人が携行する移動局PS<sub>j</sub>には末尾1の同報用電話番号を設定し、車椅子利用者のグループに属する人が携行する移動局PS<sub>j</sub>には末尾2の同報用電話番号を設定する。そして災害発生時においてホストコンピュータ10より同報メッセージ通知を受けた中継局CS<sub>i</sub>は同報用の呼び出しを行い、健常者のグループに属する人が携帯する移動局PS<sub>j</sub>に対しては階段を利用する避難経路を指示し、一方で車椅子利用者のグループに属する人が携行する移動局PS<sub>j</sub>に対してはスロープを有する車椅子用の避難経路をそれぞれ指示する。

【0033】しかして、本実施形態では、ビルなどの施設内において局所的に人が密集しているような状況下においても個別情報データベース30の情報を基に個々の避難能力に応じた分散誘導が行われるので、例えば避難能力の低い避難者に対しては労力の少ない避難経路を指示し、また避難能力の高い避難者に対しては労力を要する避難経路を指示することにより、全体としてよりスムーズな避難誘導を実現することができる。

#### 【0034】

【発明の効果】請求項1の発明は、災害の種類並びに発生箇所などを認識し災害情報データをホストコンピュータに対して送出する防災受信装置と、中継局から個別に認識可能であって各個人が携行し無線信号により伝送可能な移動局と、移動局と無線信号によって交信可能であって施設内に配置された複数の中継局と、移動局と中継局との交信によって移動局と中継局との対応関係を格納する位置情報データベースと、防災受信装置、位置情報データベースから入力される各データに基づいて移動局に対する最適な避難経路を算出するホストコンピュータとを備え、ホストコンピュータは、中継局を介して移動局に対して上記避難経路を通知するので、ホストコンピュータが各移動局の詳細な位置を確認することができ、また、ホストコンピュータから中継局を介して各移動局へ避難経路を通知するから、より適切な避難誘導が可能になるという効果がある。

【0035】請求項2の発明は、請求項1の発明において、ホストコンピュータは、位置情報データベースからの各移動局の位置情報データに基づいて特定の経路に人が集中することを認識した場合には、各移動局のグループ分けを行ってグループ単位で上記避難経路を通知するので、施設内の特定のセクタに局所的に人が密集しているような場合であっても各移動局を分散して誘導することができるから、特定の避難経路に人が密集して混乱す

るような状況を未然に防止することが可能になるという効果がある。

【0036】請求項3の発明は、請求項1の発明において、移動局を携帯した各個人の避難能力に関する個人情報規定した個別情報データベースを備え、ホストコンピュータは、位置情報データベースからの各移動局の位置情報データに基づいて特定の経路に人が集中することを認識した場合には、移動局に対して移動局を携帯する各個人の避難能力に応じた避難経路の通知を行うので、施設内の特定のセクタに局所的に人が密集しているような場合であっても各個人の避難能力に応じた誘導が可能であるため、例えば避難能力の低い避難者に対しては労力の少ない避難経路を通知し、また避難能力の高い避難者に対しては労力を要する避難経路を通知することが可能となり、全体としてよりスムーズな避難誘導を実現することができるという効果がある。

【0037】請求項4の発明は、請求項2又は請求項3の発明において、ホストコンピュータは、位置情報データベースからの各移動局の位置情報データに基づいて上記避難経路を外れた移動局を認識した場合には、該移動局に対して上記避難経路を外れたことを通知するので、避難者が災害に巻き込まれることを未然に防止することができるという効果がある。

【0038】請求項5の発明は、請求項2又は請求項3の発明において、ホストコンピュータは、位置情報データベースからの各移動局の位置情報データに基づいて同一の中継局に対応付けて規定時間以上登録されている移動局を認識した場合には、該移動局の呼び出しを行うので、逃げ遅れ或いは立ち往生している避難者が災害に巻き込まれることを未然に防止することができるという効果がある。

【0039】請求項6の発明は、請求項2又は請求項3の発明において、ホストコンピュータは、防災受信装置からの災害情報データに基づいて上記避難経路に変更が生じた場合には、避難経路を必要とする移動局に対して中継局を介して通知するので、必要に応じて避難者に対する再誘導が行われるから、災害が不測の事態に陥った場合においても避難者が災害に巻き込まれることなく、避難者を安全に誘導して確実に救出することができるという効果がある。

【0040】請求項7の発明は、請求項2又は請求項3の発明において、防災受信装置は、ホストコンピュータに対して災害の予備警報通知を行うためのしきい値が設定され、ホストコンピュータは防災受信装置から予備警報通知を受信した場合には、予め定めた特定の移動局に対してのみ災害の発生を通知するので、防災受信装置の

受信レベルがしきい値を越えた場合に、特定の移動局に対して災害の発生を通知することにより該通知された移動局を携帯している個人が災害を確認することで、災害の早期発見、適切な処置を実現することが可能となるという効果がある。

【0041】請求項8の発明は、請求項2又は請求項3の発明において、ホストコンピュータは、災害が発生したことを認識すると、中継局に対して移動局に関する発着呼を規制して特定の移動局の発着呼のみを受け付けるように指示するので、移動局を誘導している間においても一定の通話チャネルを確保しておくことにより、移動局を携帯している避難者との通話を確立する必要があるような状況において回線ビジーによる不通話状態が起こるのを防止でき、誘導中においても確実に避難者との連絡をとることが可能となるという効果がある。

【0042】請求項9の発明は、請求項2又は請求項3の発明において、ホストコンピュータは、災害が発生したことを認識すると、通話中である移動局の呼を強制切断することにより中継局を介して移動局へ緊急用のアナウンスを行うので、災害発生時或いは誘導時において通話中である移動局に対しても災害状況を確実に通知することが可能となるという効果がある。

【0043】請求項10の発明は、請求項2又は請求項3の発明において、ホストコンピュータは、災害が発生したことを認識すると、通話中である移動局の通話に対して緊急用のアナウンスの割り込みを行うので、災害発生時或いは誘導時において通話中である移動局に対しても災害状況を確実に通知し、且つ保留中であるところの通話を必要に応じて再確立することが可能であるため、指示、誘導等に必要な呼が不用意に切断されることを防止することができるという効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1を示すシステム構成図である。

【図2】同上の動作説明図である。

【図3】同上の他の動作説明図である。

【図4】同上のまた他の動作説明図である。

【図5】同上の別の動作説明図である。

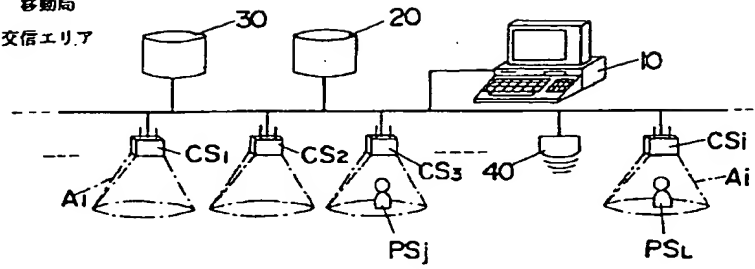
#### 【符号の説明】

- 10 ホストコンピュータ
- 20 位置情報データベース
- 30 個別情報データベース
- 40 防災受信装置
- CS i 中継局
- PS j 移動局
- A i 交信エリア

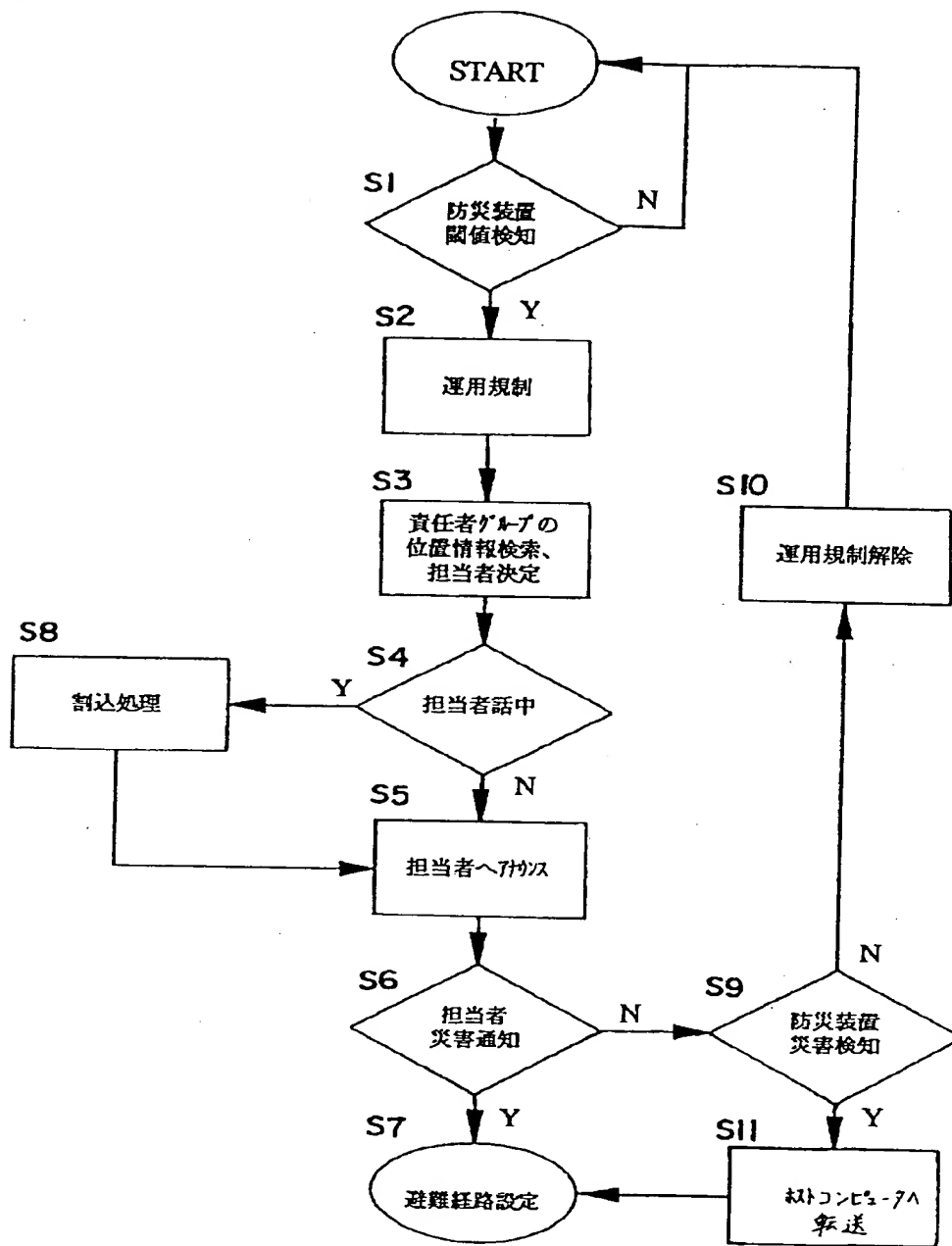


【図1】

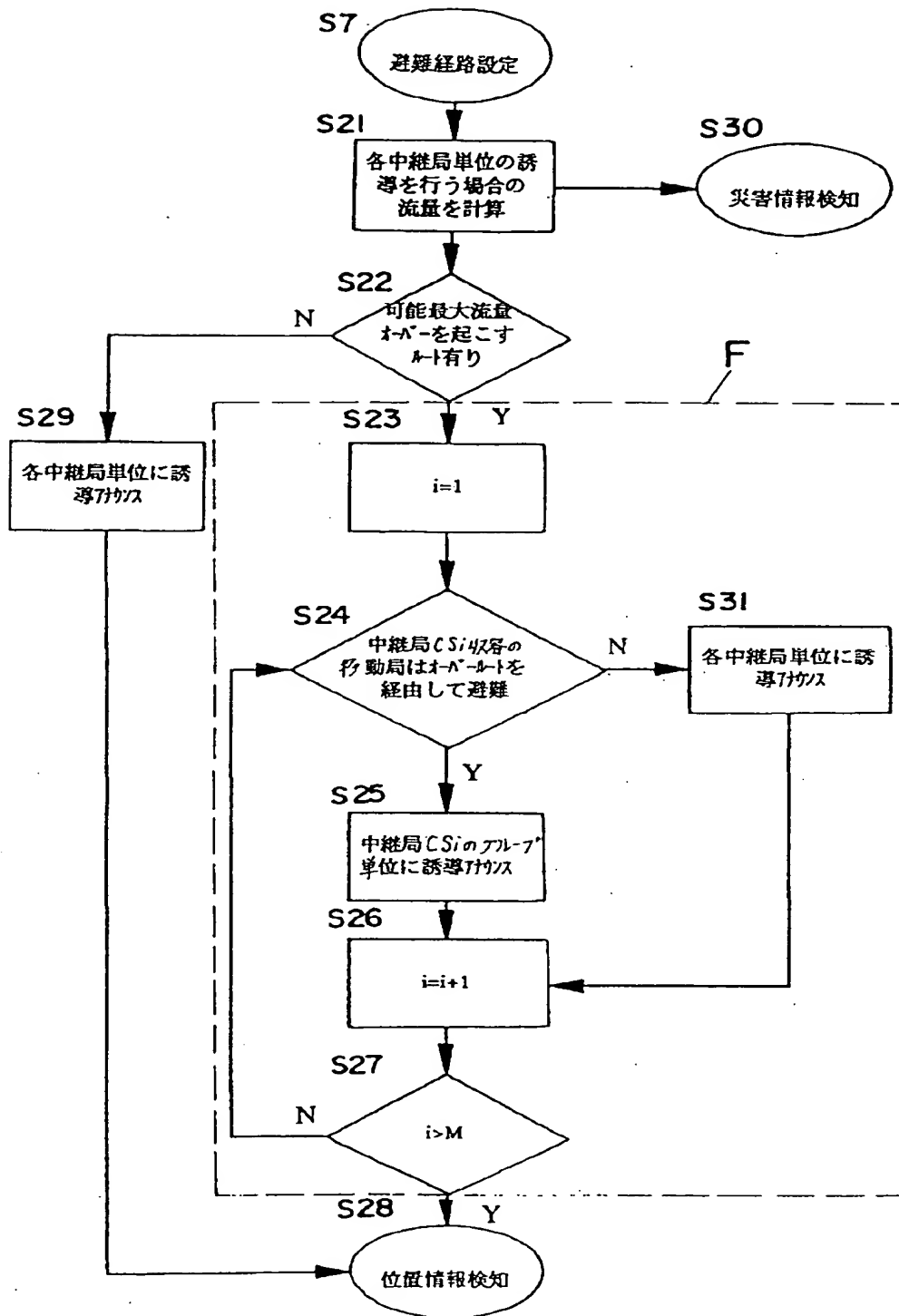
- 10 ホストコンピュータ  
20 位置情報データベース  
30 個別情報データベース  
40 防災受信装置  
CS<sub>i</sub> 中継局  
PS<sub>j</sub> 移動局  
A<sub>i</sub> 交信エリア



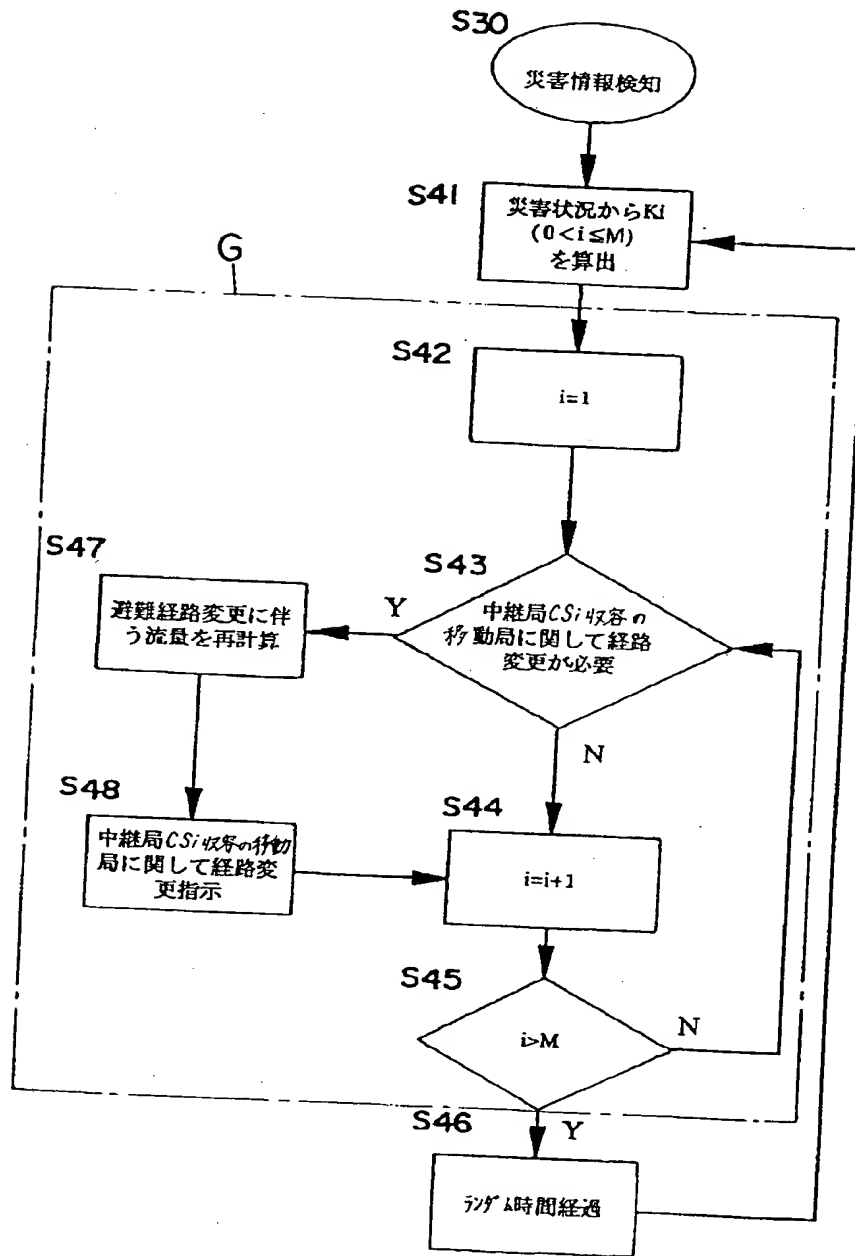
【図2】



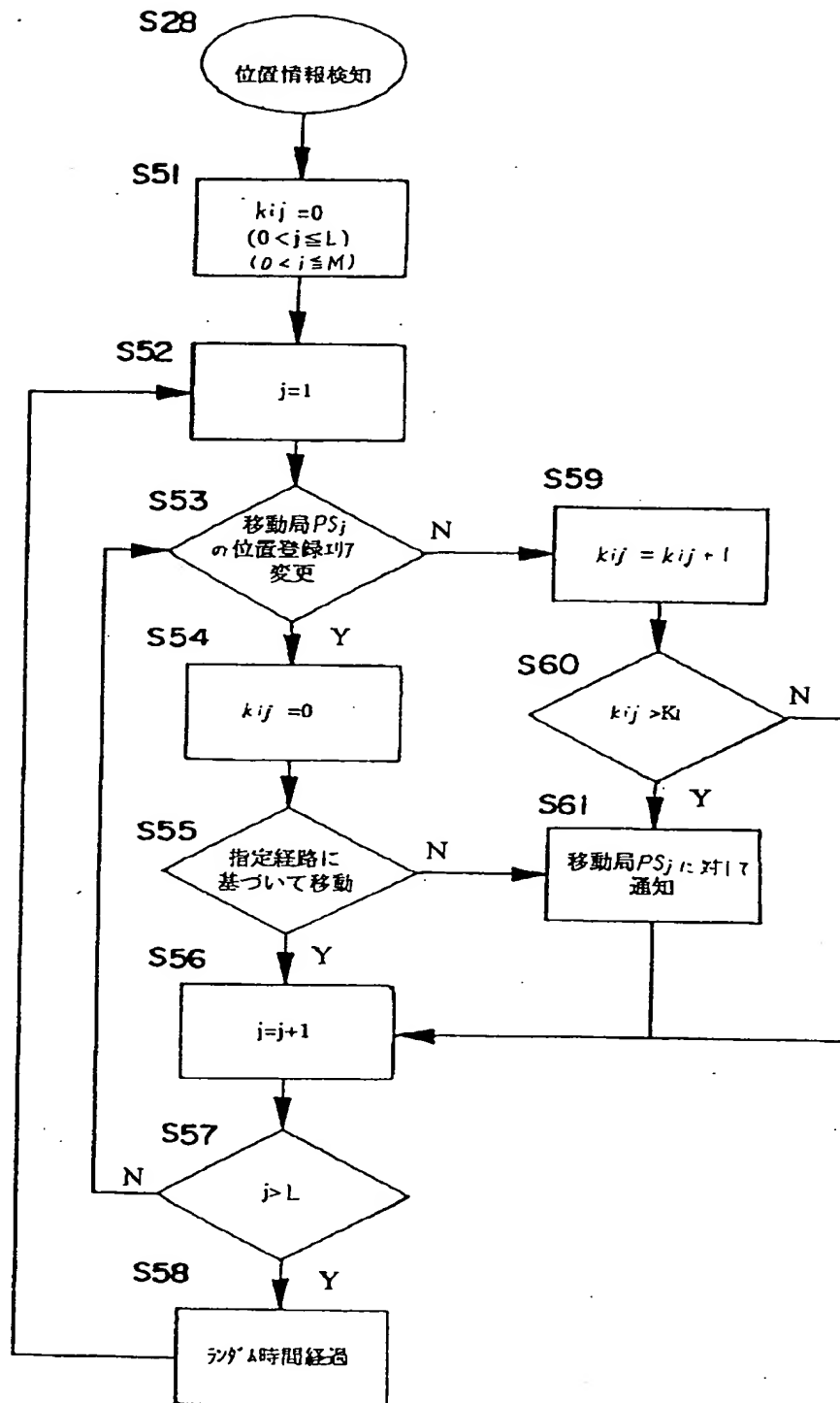
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 小伊勢 祥二  
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株  
式会社内

(72)発明者 中尾 豊  
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株  
式会社内

(72)発明者 角野 浩三  
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株  
式会社内